

Docket No.: HI-0191

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of :
:
Dae Hyun KIM and Geun Soo LIM :
:
Serial No.: New U.S. Patent Application :
:
Filed: March 3, 2004 :
:
Customer No.: 34610 :

For: **DRIVING METHOD AND APPARATUS OF PLASMA DISPLAY PANEL**

TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT

U.S. Patent and Trademark Office
2011 South Clark Place
Customer Window
Crystal Plaza Two, Lobby, Room 1B03
Arlington, Virginia 22202

Sir:

At the time the above application was filed, priority was claimed based on the following application:

Korean Patent Application No. 2003-0013365, filed March 4, 2003

A copy of each priority application listed above is enclosed.

Respectfully submitted,
FLESHNER & KIM, LLP



Daniel Y.J. Kim
Registration No. 36,186
Carl R. Wesolowski
Registration No. 40,372

P.O. Box 221200
Chantilly, Virginia 20153-1200
703 766-3701

DYK/CRW:jml

Date: March 3, 2004

Please direct all correspondence to Customer Number 34610



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0013365
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 03월 04일
Date of Application
MAR 04, 2003

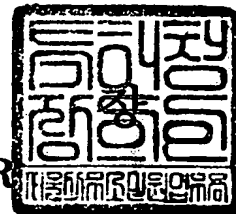
출원인 : 엘지전자 주식회사
Applicant(s) LG Electronics Inc.



2003 년 05 월 24 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0002
【제출일자】	2003.03.04
【발명의 명칭】	플라즈마 디스플레이 패널 및 그 구동방법
【발명의 영문명칭】	Plasma Display Panel and Driving Method thereof
【출원인】	
【명칭】	엘지전자 주식회사
【출원인코드】	1-2002-012840-3
【대리인】	
【성명】	김영호
【대리인코드】	9-1998-000083-1
【포괄위임등록번호】	2002-026946-4
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김대현
【성명의 영문표기】	KIM,Dae Hyun
【주민등록번호】	740409-1162821
【우편번호】	435-040
【주소】	경기도 군포시 산본동 가야아파트 501-1406
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	임근수
【성명의 영문표기】	LIM,Geun Soo
【주민등록번호】	610403-1067642
【우편번호】	463-480
【주소】	경기도 성남시 분당구 금곡동180 청솔마을 205-402
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 김영호 (인)

【수수료】

【기본출원료】 20 면 29,000 원

【가산출원료】 9 면 9,000 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 18 항 685,000 원

【합계】 723,000 원

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 화질을 향상시킬 수 있도록 한 플라즈마 디스플레이 패널의 구동방법에 관한 것이다.

본 발명의 플라즈마 디스플레이 패널의 구동방법은 패널에서 표시될 제 1계조값이 입력되는 단계와, 제 1계조값이 패널에서 표시될 수 있는지 판단하는 단계와, 제 1계조값이 패널에서 표시될 수 없다면 제 1계조값과 인접된 제 2계조값을 상기 패널로 출력하는 단계와, 제 1계조값에서 제 2계조값을 감한 오차값에 적어도 둘 이상의 분수값을 곱하는 단계와, 곱셈된 오차값이 적어도 둘 이상의 화소로 확산되는 단계를 포함하며, 오차값에 분수값들에 곱셈되기전 적어도 하나 이상의 분수값에 랜덤한 정수가 곱셈되는 단계를 포함한다.

【대표도】

도 6

【명세서】

【발명의 명칭】

플라즈마 디스플레이 패널 및 그 구동방법{Plasma Display Panel and Driving Method thereof}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 플라즈마 디스플레이 패널의 한 프레임을 나타내는 도면.

도 2는 종래의 플라즈마 디스플레이 패널의 휘도 가중치에 따른 계조값을 나타내는 도면.

도 3은 종래의 오차 확산을 행하는 확산회로를 나타내는 도면.

도 4 및 도 5는 인접된 화소로 확산되는 오차값을 나타내는 도면.

도 6은 본 발명의 실시예에 의한 확산회로를 나타내는 도면.

도 7은 도 6에 도시된 확산회로에 의하여 확산되는 오차값을 나타내는 도면.

도 8은 도 6에 도시된 랜덤 발생부를 상세히 나타내는 도면.

도 9는 본 발명의 다른 실시예에 의한 확산회로를 나타내는 도면.

< 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

20 : 확산회로 22,62 : 가산기

24,64 : 룩업 테이블 26,28,30,32,66,68,70,72 : 지연기

34,36,38,40,74,76,78,80 : 곱셈기 42,44,82,84 : 가산기

50,90 : 오차 확산부 86,88,89 : 랜덤 발생부

92,94,96,98 : 쉬프트 레지스터 91,93,95,97 : 배타적 논리합 게이트

99 : 출력부

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <16> 본 발명은 플라즈마 디스플레이 패널 및 그 구동방법에 관한 것으로 특히, 화질을 향상시킬 수 있도록 한 플라즈마 디스플레이 패널 및 그 구동방법에 관한 것이다.
- <17> 최근, 박형·경량의 표시장치로서 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel; 이하 "PDP"라 함)이 주목받고 있다. PDP는 비디오 신호(예를 들면, 텔레비전신호)에 비례하여 발광횟수를 변화시키는 방법으로 화상을 표시한다. 구체적으로 비디오신호는 디지털화되고, 이 디지털화된 비디오 데이터는 비트수에 따라 서브필드 기간으로 분할된다. 각 서브필드기간에는 디지털 비디오 데이터의 가중치에 비례시킨 횟수의 발광이 진행됨으로써 계조표시가 행해지고 있다.
- <18> 실례로, 8비트의 비디오 데이터를 이용하여 256 계조로 화상이 표시되는 경우 1 프레임 표시 기간(예를 들면, 1/60초 = 약 16.7msec)은 도 1과 같이 8개의 서브 필드 기간(SF1~SF8)으로 분할된다. 각 서브필드 기간(SF1~SF8)은 다시 리셋기간(RP), 어드레스 기간(AP) 및 서스테인 기간(SP)으로 분할된다.

- <19> 여기서, 리셋기간(RP) 및 어드레스 기간(AP)은 각 서브필드 기간에 동일하게 할당된다. 서스테인 기간(SP)은 1:2:4:8:16:32:64:128의 비율로 그 기간이 늘어나게 된다.
- <20> 이와 같은 서브필드 방식으로 구동되는 PDP는 각 서브 필드 기간에서 발광되는 빛을 중첩하여 계조값에 대응되는 화상을 표시한다. 하지만, 종래의 PDP 구동방법에서는 빛의 적분방향과 사람의 눈이 인식하는 시각특성의 불일치에 의해서 의사윤곽 노이즈(False Contour noise)가 발생한다.
- <21> 의사윤곽 노이즈는 통상 흰띠 또는 검은띠 형태로 관찰된다. 이와 같은 의사윤곽 노이즈는 127-128, 63-64, 31-32 등과 같이 발광패턴이 크게 차이가 나는 계조 레벨이 연속으로 표시되는 경우 발생된다.
- <22> 여기서, 발광 패턴이 128-127로 변하는 경우 두 프레임간의 밝기 차이는 "1"의 값을 갖는다. 하지만, 도 1에 도시된 바와 같이 127의 계조값이 표시되는 경우 제 1내지 제 7서브필드(SF1~SF7)가 발광되고, 128의 계조값이 표시되는 경우 제 8서브필드(SF8)가 발광된다. 즉, 발광 패턴이 128-127로 변하는 경우 두 프레임간의 발광패턴 간의 시간차가 커서 발광점의 이동이 크게 생기게 된다.
- <23> 따라서, 종래에는 이와 같은 의사윤곽 노이즈를 줄이기 위하여 서브필드별 휘도가 중치를 조절하는 방법이 이용되고 있다. 예를 들어, 종래에는 서브필드별 휘도가 중치를 1:3:6:12:19:26:34:42:51:61로 설정하여 의사윤곽 노이즈를 줄이고 있다.(실제로 다양한 휘도 가중치를 이용하고 있다) 이와 같이 휘도 가중치가 설정되면 발광 패턴이 크게 변하지 않고, 이에 따라 의사윤곽 노이즈를 감소시킬 수 있다. 하지만, 휘도 가중치를 1:3:6:12:19:26:34:42:51:61 등으로 설정하면 표현되지 못하는 계조값이 나타나고, 이에 따라 계조의 재현성이 저하되는 문제점이 있다.

- <24> 즉, 도 2와 같이 휘도 가중치를 1:3:6:12:19:26:34:42:51:61로 설정하였을 때 "2"의 계조, "5"의 계조, "8"의 계조, "11"의 계조등 많은 계조값이 표현되지 못하게 된다. 따라서, 휘도 가중치를 이용하여 표시할 수 없는 계조값이 표시될 수 있도록 오차확산 방법이 이용되고 있다.
- <25> 오차확산 방법은 비표시 계조값과 표시 계조값의 레벨 차이를 공간적으로 확산해 원하는 계조값을 표시하는 방법이다. 이와 같은 오차확산을 위해 도 3과 같은 확산회로가 이용되고 있다
- <26> 도 3을 참조하면, 종래의 확산회로(20)는 룩업 테이블(24)과 오차 확산부(50)를 구비한다. 룩업 테이블(24)에는 현재의 휘도 가중치, 예를 들면 1:3:6:12:19:26:34:42:51:61의 휘도 가중치로 표시될 수 있는 계조값이 저장된다. 즉, 룩업 테이블(24)에는 도 2와 같은 현재의 휘도 가중치에서 표시될 수 있는 계조값이 저장된다. 이와 같은 룩업 테이블(24)은 자신에게 입력되는 계조값(데이터)에 대응하여 소정 계조값을 출력한다.
- <27> 오차 확산부(50)는 감산기(22), 지연기들(26,28,30,32), 곱셈기들(34,36,38,40), 가산기들(42,44)들을 구비한다. 감산기(22)는 룩업 테이블(24)의 입력값에서 룩업 테이블(24)의 출력값을 감한다. 제 1지연기(26)는 자신에게 공급된 계조값(즉, 데이터)을 1화소분 지연하여 출력한다.(제 1지연기(26)는 1화소분을 데이터를 저장할 수 있는 크기를 갖는다.) 제 2지연기(28)는 자신에게 공급된 계조값을 1수평라인(1라인)+1화소분 지연하여 출력한다.(제 2지연기(28)는 1수평라인+1화소분의 데이터를 저장할 수 있는 크기를 갖는다.) 제 3지연기(30)는 자신에게 공급된 계조값을 1수평라인(1라인) 지연하여 출력한다.(제 3지연기(30)는 1수평라인 분의 데이터를 저장할 수 있는 크기를 갖는다.)

제 4지연기(32)는 자신에게 공급된 계조값을 1수평라인(1라인)-1화소분 지연하여 출력한다.(제 4지연기(32)는 1수평라인(1라인)-1화소분의 데이터를 저장할 수 있는 크기를 갖는다.)

<28> 곱셈기들(34,36,38,40)들은 자신들에게 입력되는 계조값에 소정의 계수(K1 내지 K4)를 곱하여 출력한다. 여기서, 소정의 계수값은 $K1+K2+K3+K4 = 1$ 을 만족하는 값으로 설정된다. 예를 들어, 도 4와 같이 K1은 7/16으로 설정되고, K2는 1/16으로 설정될 수 있다. 그리고, K3은 5/16으로 설정되고, K4는 3/16으로 설정될 수 있다.

<29> 제 1가산기(42)는 곱셈기들(34,36,38,40)로부터 출력되는 값을 더하여 제 2가산기(44)로 공급한다. 제 2가산기(44)는 외부로부터 입력되는 계조값(데이터)과 제 1가산기(42)로부터 입력되는 계조값(데이터)을 더하여 룩업 테이블(24)로 공급한다.

<30> 이와 같은 확산회로(20)의 동작과정을 상세히 설명하면, 먼저 외부에서 소정 계조값의 데이터가 입력된다. 이 계조값의 데이터는 제 2가산기(44)를 경유하여 룩업 테이블(24)로 입력된다. 여기서, 입력 데이터가 "1"의 계조값을 갖는다면 룩업 테이블(24)은 "1"의 계조값 데이터를 출력한다. 룩업 테이블(24) 출력데이터는 PDP내부의 구동부로 공급된다. 한편, 감산기(22)는 룩업 테이블(24)의 입력 및 출력 데이터를 공급받는다. 여기서, 룩업 테이블(24)의 입력 및 출력 데이터가 동일하므로 감산기(22)는 "0"의 값을 출력한다.

<31> 한편, 외부에서 "2"의 계조값이 데이터가 입력되면 룩업 테이블(24)은 "2"의 계조값과 가장 가까운 표시 계조 레벨인 "1"의 데이터를 출력한다.(입력데이터와 가장 가까운 작은 수를 선택) 따라서, 감산기(22)는 "2"의 계조값에서 "1"의 계조값을 감하여 "1"의 데이터를 출력한다. 제 1지연기(26)

"1"의 데이터를 1화소분 지연하여 출력한다. 제 2지연기(28)는 "1"의 데이터를 1수평라인(1라인)+1화소분 지연하여 출력한다. 제 3지연기(30)는 "1"의 데이터를 1수평라인(1라인) 지연하여 출력한다. 제 4지연기(32)는 "1"의 데이터를 1수평라인(1라인)-1화소분 지연하여 출력한다.

<32> 이후, 곱셈기들(34,36,38,40)들은 자신들에게 입력되는 "1"의 데이터에 각각 $7/16$, $1/16$, $5/16$ 및 $3/16$ 의 값을 곱하여 제 1가산기(42)로 출력한다. 제 1가산기(42)는 곱셈기들(34,36,38,40)로부터 공급되는 데이터를 더하여 제 2가산기(44)로 출력한다. 이후, 제 2가산기(44)는 자신에게 입력되는 계조값 데이터와 제 2가산기(42)에서 입력된 데이터를 더하여 룩업 테이블(24)로 공급한다.

<33> 즉, 종래의 오차확산 회로는 입력되는 계조 데이터와 룩업 테이블(24)에서 변환되는 계조 데이터의 레벨 차이를 공간적으로 확산시킨다. 따라서, 화소들에는 도 5와 같이 인접된 화소들의 오차값이 확산되어 입력되게 된다. 이와 같은 오차확산 방법을 PDP의 전체화면에 적용함으로써 인간의 눈에는 마치 본래의 화소의 휘도, 즉 변환전의 계조 레벨로 표시되는 것처럼 표시되게 된다. 따라서, 종래에는 의사윤곽 없이 다양한 계조 레벨을 가지는 고화질의 화상을 표현할 수 있다.

<34> 하지만, 이와 같은 종래의 오차 확산 방법에서는 일정 가중치, 즉 $7/16$, $1/16$, $5/16$ 및 $3/16$ 의 가중치를 가지고 오차를 확산하기 때문에 무늬 형태의 노이즈가 발생하게 된다. 다시 말하여, 일정한 패턴을 표시할 때 일정 가중치를 가지고 오차값이 확산되기 때문에, 즉 반복성을 가지고 오차가 확산되기 때문에 무늬 형태의 노이즈가 발생하게 된다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<35> 따라서, 본 발명의 목적은 화질을 향상시킬 수 있도록 한 플라즈마 디스플레이 패널 및 그 구동방법을 제공하는 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

<36> 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 플라즈마 디스플레이 패널의 구동방법은 패널에서 표시될 제 1계조값이 입력되는 단계와, 제 1계조값이 패널에서 표시될 수 있는지 판단하는 단계와, 제 1계조값이 패널에서 표시될 수 없다면 제 1계조값과 인접된 제 2계조값을 상기 패널로 출력하는 단계와, 제 1계조값에서 제 2계조값을 감한 오차값에 적어도 둘 이상의 분수값을 곱하는 단계와, 곱셈된 오차값이 적어도 둘 이상의 화소로 확산되는 단계를 포함하며, 오차값에 분수값들에 곱셈되기전 적어도 하나 이상의 분수값에 랜덤한 정수가 곱셈되는 단계를 포함한다.

<37> 상기 오차값은 4개의 분수값과 곱셈됨과 아울러 4개의 화소로 확산된다.

<38> 상기 4개의 분수값 중 적어도 하나 이상의 분수값에 랜덤한 정수값이 곱셈된다.

<39> 상기 4개의 분수는 1/16 내지 16/16 중 어느 하나의 수로 설정된다.

<40> 상기 4개의 분수 중 랜덤한 정수와 곱셈되지 않은 분수는 7/16, 1/16, 5/16 및 3/16 중 어느 하나로 설정된다.

<41> 상기 랜덤한 정수값은 1 내지 16 중 어느 하나의 수로 랜덤하게 설정된다.

- <42> 본 발명의 플라즈마 디스플레이 패널의 구동방법은 오차값이 $1/16$ 내지 $16/16$ 의 분수값 중 4개의 분수값과 곱셈되는 단계와, 곱셈되기 전 적어도 하나의 분수값에 정수값이 곱셈되는 단계를 포함한다.
- <43> 상기 정수값은 1 내지 16 중 어느 하나의 수로 랜덤하게 결정된다.
- <44> 본 발명의 플라즈마 디스플레이 패널은 패널에서 표시될 계조값이 저장되는 룩업 테이블과, 룩업 테이블의 입력값에서 룩업 테이블의 출력값을 감하는 감산기와, 감산기의 출력값을 지연시키기 위한 지연기들과, 지연기들 각각에 설치되어 지연기들의 출력값에 소정의 분수값을 곱셈하기 위한 곱셈기들과, 곱셈기들 중 적어도 하나 이상에 설치되어 랜덤한 정수값을 공급하기 위한 랜덤 발생부와, 곱셈기들의 출력값을 더하기 위한 제 1가산기와, 제 1가산기의 출력값과 룩업 테이블의 입력값을 더하기 위한 제 2가산기를 구비한다.
- <45> 상기 룩업 테이블은 자신에게 입력되는 계조값과 동일 계조값이 존재할 때 동일 계조값을 출력하고, 자신에게 입력되는 계조값과 동일 계조값이 존재하지 않을 때 자신에게 입력되는 계조값과 인접한 계조값을 출력한다.
- <46> 상기 지연기들은 제 1 내지 제 4지연기로 구성되며, 제 1지연기는 1화소분의 데이터를 저장할 수 있는 메모리를 가짐과 아울러 감산기의 출력값을 1화소분 지연하여 출력하고, 제 2지연기는 1수평라인+1화소분의 데이터를 저장할 수 있는 메모리를 가짐과 아울러 감산기의 출력값을 1수평라인+1화소분 지연하여 출력하고, 제 3지연기는 1수평라인분의 데이터를 저장할 수 있는 메모리를 가짐과 아울러 감산기의 출력값을 1수평라인 지연하여 출력하고, 제 4지연기는 1수평라인-1화소분의 데이터를 저장할 수 있는 메모리를 가짐과 아울러 감산기의 출력값을 1수평라인-1화소분 지연하여 출력한다.

- <47> 상기 랜덤한 정수값을 공급받지 않는 곱셈기들은 자신에게 미리 설정된 분수값과 지연기들의 출력값을 곱하여 출력하고, 랜덤한 정수값을 공급받는 적어도 하나 이상의 곱셈기들은 자신에게 미리 설정된 분수값과 랜덤한 정수값을 곱한 결과값과 자신이 접속된 지연기의 출력값을 곱하여 출력한다.
- <48> 상기 곱셈기들에는 1/16 내지 16/16 중 어느 하나의 수가 저장되고, 랜덤한 정수값은 1 내지 16 중 어느 하나의 수이다.
- <49> 상기 랜덤 발생부 각각은 적어도 2비트 이상의 크기를 갖는 4개의 쉬프트 레지스터들과, 4개의 쉬프트 레지스터들 각각에 접속되는 배타적 논리합(XOR) 게이트들과, 4개의 쉬프트 레지스터들로부터 입력되는 값을 곱셈기로 출력하기 위한 출력부를 구비한다.
- <50> 상기 4개의 쉬프트 레지스터들은 16비트 이상의 크기를 갖는다.
- <51> 상기 배타적 논리합 게이트들 각각은 쉬프트 레지스터들의 임의의 비트에 적어도 둘 이상 접속되어 쉬프트 레지스터들 임의의 비트로부터 입력되는 값을 배타적 논리합 연산한 후 쉬프트 레지스터들의 입력값으로 공급한다.
- <52> 상기 배타적 논리합 게이트들 각각은 쉬프트 레지스터들의 숫수번째 비트에 접속된다.
- <53> 상기 쉬프트 레지스터들 각각에는 모두가 "0"이 아닌 값이 입력된다.
- <54> 상기 목적 외에 본 발명의 다른 목적 및 특징들은 첨부도면을 참조한 실시예에 대한 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다.
- <55> 이하 도 6 내지 도 9를 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하기로 한다.

- <56> 도 6은 본 발명의 실시예에 의한 확산회로를 나타내는 도면이다.
- <57> 도 6을 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 확산회로는 룩업 테이블(64), 오차확산부(90) 및 랜덤 발생부(86)를 구비한다.
- <58> 룩업 테이블(64)에는 휘도 가중치에 대응하는 계조값이 저장된다. 예를 들면, 룩업 테이블(64)에는 1:3:6:12:19:26:34:42:51:61의 휘도 가중치에 대응되는 계조값이 저장될 수 있다. 실제로, 룩업 테이블(64)에는 도 2와 같이 휘도 가중치에 대응하는 계조값이 저장된다. 이와 같은 룩업 테이블(64)은 자신에게 입력되는 계조값(데이터)에 대응하여 소정 계조값의 데이터를 출력한다.
- <59> 오차 확산부(90)는 감산기(62), 지연기들(66,68,70,72), 곱셈기들(74,76,78,80), 가산기들(82,84)들을 구비한다. 감산기(62)는 룩업 테이블(64)의 입력 데이터에서 룩업 테이블(64)의 출력 데이터를 감한다. 제 1지연기(66)는 자신에게 공급된 계조값(즉, 데이터)을 1화소분 지연하여 출력한다.(제 1지연기(66)는 1화소분을 데이터를 저장할 수 있는 크기를 갖는다.) 제 2지연기(68)는 자신에게 공급된 계조값을 1수평라인(1라인)+1화소분 지연하여 출력한다.(제 2지연기(68)는 1수평라인+1화소분의 데이터를 저장할 수 있는 크기를 갖는다.) 제 3지연기(70)는 자신에게 공급된 계조값을 1수평라인(1라인)지연하여 출력한다.(제 3지연기(70)는 1수평라인 분의 데이터를 저장할 수 있는 크기를 갖는다.) 제 4지연기(72)는 자신에게 공급된 계조값을 1수평라인(1라인)-1화소분 지연하여 출력한다.(제 4지연기(72)는 1수평라인(1라인)-1화소분의 데이터를 저장할 수 있는 크기를 갖는다.)
- <60> 곱셈기들(74,76,78,80)들은 자신에게 입력되는 데이터에 소정계수(K1 내지 K4)를 곱하여 출력한다. 여기서, K1 내지 K4의 값은 임의로 설정될 수 있다. 예를 들어, 도

7과 같이 K1은 7/16으로 설정되고, K2는 1/16으로 설정될 수 있다. 그리고, K3은 5/16으로 설정되고, K4는 3/16으로 설정될 수 있다. 실제로, K1 내지 K4는 1/16 내지 16/16 사이의 수 중 어느 하나가 임의로 설정될 수 있다.

<61> 여기서, 제 2곱셈기(76)는 랜덤 발생부(86)로부터 공급되는 소정의 수(RN), 바람직히는 1 내지 16 사이의 수를 곱한값에 제 2지연기(68)로부터 공급되는 데이터값을 곱한다. 한편, 랜덤 발생부(86)는 1 내지 16의 수 중 어느 하나의 값을 랜덤하게 출력한다.

<62> 이를 위해, 랜덤 발생부(86)는 도 8과 같이 4개의 쉬프트 레지스터들(92 내지 98)과, 쉬프트 레지스터들(92 내지 98) 각각에 접속되는 배타적 논리합(이하 "XOR"이라 함) 게이트들(91,93,95,97)과, 쉬프트 레지스터들(92,94,96,98)에 공통적으로 접속되는 출력부(99)를 구비한다.

<63> 쉬프트 레지스터들(92,94,96,98)은 적어도 2비트 이상, 바람직하게는 16비트 이상의 크기를 가지도록 설정된다. 이와 같은 쉬프트 레지스터들(92,94,96,98)은 각각에는 초기에 모든 비트가 "0"이 아닌 소정의 값이 저장된다. 이때, 쉬프트 레지스터들(92,94,96,98) 중 적어도 둘 이상의 쉬프트 레지스터들(92,94,96,98) 각각의 비트에 동일값이 저장되도록 설정할 수 있다. 또한, 모든 쉬프트 레지스터들(92,94,96,98) 각각의 비트에 상이한 값이 저장될 수 있다.

<64> XOR 게이트들(91,93,95,97)은 쉬프트 레지스터들(92,94,96,98) 각각의 소정 비트에 접속된다. 이와 같은 XOR 게이트들(91,93,95,97)은 쉬프트 레지스터들(92,94,96,98) 각각의 소정비트에 접속되어 자신이 접속된 쉬프트 레지스터((92,94,96,98 중 어느 하나)에 소정값을 입력시킨다. 한편, XOR 게이트들(91,93,95,97)은 쉬프트 레지스터들

(92,94,96,98) 각각의 소정비트, 바람직하게는 쉬프트 레지스터들(92,94,96,98)의 숫수 번째 비트와 접속된다.

<65> 실례로, 제 1XOR 게이트(91)는 제 1쉬프트 레지스터(92)의 2비트 및 7비트에 접속되고, 제 2XOR 게이트(93)는 제 2쉬프트 레지스터(94)의 5비트, 7비트 및 11비트에 접속된다. 그리고, 제 3XOR 게이트(95)는 제 3쉬프트 레지스터(96)의 3비트, 5비트, 11비트 및 13비트에 접속되고, 제 4XOR 게이트(98)는 제 4쉬프트 레지스터(98)의 5비트 및 11비트에 접속된다. 이와 같은 XOR 게이트들(91,93,95,97)은 쉬프트 레지스터들(92,94,96,98) 각각에 적어도 두비트 이상 접속된다.

<66> 이와 같은 랜덤 발생부(86)의 동작과정을 상세히 설명하면, 먼저 쉬프트 레지스터들(92,94,96,98) 각각의 비트에는 소정값(모든 비트가 "0"이 안되도록 입력)이 저장된다. 이후, 쉬프트 레지스터들(92,94,96,98)은 외부로부터 입력되는 도시되지 않은 시스템 클럭에 의하여 1비트씩 우로 쉬프트 된다. 이때, XOR 게이트들(91,93,95,97)은 소정값을 입력받고, 입력받은 값들에 대응하여 소정값을 쉬프트 레지스터들(92,94,96,98) 각각으로 입력시킨다. 실례로, XOR 게이트들(91,93,95,97)은 자신에게 입력되는 "1"의 수가 홀 수일때 "1"을 출력하고, "1"의 수가 짝수(또는 "1"이 없을경우)일때 "0"을 출력한다.

<67> 출력부(99)는 4비트로 이루어진다. 이와 같은 출력부(99)는 4개의 쉬프트 레지스터들(92,94,96,98)로부터 입력되는 값을 이용하여 1 내지 16 중 어느 하나의 수에 대응하는 값을 제 2곱셈기(76)로 공급한다.

<68> 제 1가산기(82)는 곱셈기들(74,76,78,80)로부터 출력되는 값을 더하여 제 2가산기(84)로 공급한다. 제 2가산기(84)는 외부로부터 입력되는 계조값(데이터)과 제 1가산기(82)로부터 입력되는 계조값(데이터)을 더하여 룩업 테이블로 공급한다.

<69> 이와 같은 본 발명의 확산회로의 동작과정을 상세히 설명하면, 먼저 외부에서 소정의 계조값의 데이터가 입력된다. 이 계조값의 데이터는 제 2가산기(84)를 경유하여 룩업 테이블(64)로 입력된다. 여기서, 데이터가 "1"의 계조값을 갖는다면 룩업 테이블(64)은 "1"의 계조값 데이터를 출력한다. 룩업 테이블(64)출력데이터는 PDP내부의 구동부로 공급된다. 한편, 감산기(62)는 룩업 테이블(64)의 입력 및 출력 데이터를 공급받는다. 여기서, 룩업 테이블(64)의 입력 및 출력 데이터가 동일하므로 감산기(62)는 "0"의 값을 출력한다.

<70> 한편, 외부에서 "2"의 계조값이 데이터가 입력되면 룩업 테이블(64)은 "2"의 계조값과 가장 가까운 표시 계조 레벨인 "1"의 데이터를 출력한다.(입력데이터와 가장 가까운 작은 수를 선택) 따라서, 감산기(62)는 "2"의 계조값에서 "1"의 계조값을 감하여 "1"의 데이터를 출력한다. 제 1지연기(66) "1"의 데이터를 1화소분 지연하여 출력한다. 제 2지연기(68)는 "1"의 데이터를 1수평라인(1라인)+1화소분 지연하여 출력한다. 제 3지연기(70)는 "1"의 데이터를 1수평라인(1라인) 지연하여 출력한다. 제 4지연기(72)는 "1"의 데이터를 1수평라인(1라인)-1화소분 지연하여 출력한다.

<71> 이후, 곱셈기들(74,76,78,80)들은 자신들에게 입력되는 "1"의 데이터에 각각 $7/16$, $1/16 \times N$ (랜덤한 수), $5/16$ 및 $3/16$ 의 값을 곱하여 제 1가산기(82)로 출력한다. 제 1가산기(82)는 곱셈기들(74,76,78,80)로부터 공급되는 데이터를 더하여 제 2가산기(84)로

출력한다. 이후, 제 2가산기(84)는 자신에게 입력되는 계조값 데이터와 제 2가산기(82)에서 입력된 데이터를 더하여 록업 테이블(64)로 공급한다.

<72> 이와 같은 종래의 오차확산 회로는 입력되는 계조 데이터와 록업 테이블(64)에서 변환되는 계조 데이터의 레벨 차이를 공간적으로 확산시킨다. 따라서, 화소들에는 도 5와 같이 인접된 화소들의 오차값이 확산되어 입력되게 된다. 이와 같은 오차확산 방법을 PDP의 전체화면에 적용함으로써 인간의 눈에는 마치 본래의 화소의 휘도, 즉 변환전의 계조레벨로 표시되는 것처럼 표시되게 된다. 따라서, 종래에는 의사윤곽 없이 다양한 계조레벨을 가지는 고화질의 화상을 표현할 수 있다.

<73> 아울러, 본 발명에서는 오차값(즉, 제 2지연기(68)로부터 입력되는 값)에 곱해지는 계수값을 랜덤하게 설정함으로써 무늬 형태의 노이즈가 발생하는 것을 방지할 수 있다. 다시 말하여, 오차값에 곱해지는 계수값이 랜덤하게 설정됨으로써 일정한 패턴이 표시될 때 서로 다른 오차값이 확산되고, 즉 반복성을 가지지 않고 오차가 확산되기 때문에 무늬 형태의 노이즈가 발생하는 것을 방지할 수 있다.

<74> 한편, 본 발명에서 랜덤 발생부(86)는 적어도 하나 이상의 곱셈기(76)에 접속되도록 서치된다. 다시 말하여, 도 9와 같이 제 1 및 제 2곱셈기(74,76)에 소정의 랜덤수가 입력되도록 제 1 및 제 2랜덤 발생부(88,89)를 설치할 수 있다. 이때, K1 내지 K4의 값은 1/16 내지 16/16의 값중 임의로 설정된다. 그리고, 본 발명에서는 모든 곱셈기들(74,76,78,80) 각각에 랜덤 발생부들을 설치할 수 있다. 이와 같이 본 발명에서는 적어도 하나 이상의 곱셈기에 접속되도록 랜덤 발생부를 설치함으로써 무늬 형태의 노이즈가 발생하는 것을 방지할 수 있다.

【발명의 효과】

<75> 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 플라즈마 디스플레이 패널 및 그 구동방법에 의하면 인접한 화소로 확산되는 오차값에 곱해지는 적어도 하나 이상의 계수값을 랜덤하게 설정함으로써 반복되는 패턴등에서 발생하는 무늬 형태의 노이즈를 방지할 수 있다.

<76> 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

패널에서 표시될 제 1계조값이 입력되는 단계와,
상기 제 1계조값이 상기 패널에서 표시될 수 있는지 판단하는 단계와,
상기 제 1계조값이 상기 패널에서 표시될 수 없다면 상기 제 1계조값과 인접된 제 2계조값을 상기 패널로 출력하는 단계와,
상기 제 1계조값에서 상기 제 2계조값을 감한 오차값에 적어도 둘 이상의 분수값을 곱하는 단계와,
상기 곱셈된 오차값이 적어도 둘 이상의 화소로 확산되는 단계를 포함하며,
상기 오차값에 상기 분수값들에 곱셈되기전 상기 적어도 하나 이상의 분수값에 랜덤한 정수가 곱셈되는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동방법.

【청구항 2】

제 1항에 있어서,
상기 오차값은 4개의 분수값과 곱셈됨과 아울러 4개의 화소로 확산되는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동방법.

【청구항 3】

제 2항에 있어서,
상기 4개의 분수값 중 적어도 하나 이상의 분수값에 상기 랜덤한 정수값이 곱셈되는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동방법.

【청구항 4】

제 2항에 있어서,

상기 4개의 분수는 $1/16$ 내지 $16/16$ 중 어느 하나의 수로 설정되는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동방법.

【청구항 5】

제 4항에 있어서,

상기 4개의 분수 중 상기 랜덤한 정수와 곱셈되지 않은 분수는 $7/16$, $1/16$, $5/16$ 및 $3/16$ 중 어느 하나로 설정되는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동방법.

【청구항 6】

제 2항에 있어서,

상기 랜덤한 정수값은 1 내지 16 중 어느 하나의 수로 랜덤하게 설정되는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동방법.

【청구항 7】

특정 화소의 오차값을 인접된 4개의 화소로 확산시키는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동방법에 있어서,

상기 오차값이 $1/16$ 내지 $16/16$ 의 분수값 중 4개의 분수값과 곱셈되는 단계와,

상기 곱셈되기 전 적어도 하나의 분수값에 정수값이 곱셈되는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동방법.

【청구항 8】

제 7항에 있어서,

상기 정수값은 1 내지 16 중 어느 하나의 수로 랜덤하게 결정되는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동방법.

【청구항 9】

패널에서 표시될 계조값이 저장되는 룩업 테이블과,

상기 룩업 테이블의 입력값에서 상기 룩업 테이블의 출력값을 감하는 감산기와,

상기 감산기의 출력값을 지연시키기 위한 지연기들과,

상기 지연기들 각각에 설치되어 상기 지연기들의 출력값에 소정의 분수값을 곱셈하기 위한 곱셈기들과,

상기 곱셈기들 중 적어도 하나 이상에 설치되어 랜덤한 정수값을 공급하기 위한 랜덤 발생부와,

상기 곱셈기들의 출력값을 더하기 위한 제 1가산기와,

상기 제 1가산기의 출력값과 상기 룩업 테이블의 입력값을 더하기 위한 제 2가산기를 구비하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널.

【청구항 10】

제 9항에 있어서,

상기 룩업 테이블은 자신에게 입력되는 계조값과 동일 계조값이 존재할 때 상기 동일 계조값을 출력하고, 상기 자신에게 입력되는 계조값과 동일 계조값이 존재하지 않을

때 상기 자신에게 입력되는 계조값과 인접한 계조값을 출력하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널.

【청구항 11】

제 9항에 있어서,

상기 지연기들은 제 1 내지 제 4지연기로 구성되며,

상기 제 1지연기는 1화소분의 데이터를 저장할 수 있는 메모리를 가짐과 아울러 상기 감산기의 출력값을 1화소분 지연하여 출력하고,

상기 제 2지연기는 1수평라인+1화소분의 데이터를 저장할 수 있는 메모리를 가짐과 아울러 상기 감산기의 출력값을 1수평라인+1화소분 지연하여 출력하고,

상기 제 3지연기는 1수평라인분의 데이터를 저장할 수 있는 메모리를 가짐과 아울러 상기 감산기의 출력값을 1수평라인 지연하여 출력하고,

상기 제 4지연기는 1수평라인-1화소분의 데이터를 저장할 수 있는 메모리를 가짐과 아울러 상기 감산기의 출력값을 1수평라인-1화소분 지연하여 출력하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널.

【청구항 12】

제 9항에 있어서,

상기 랜덤한 정수값을 공급받지 않는 곱셈기들은 자신에게 미리 설정된 분수값과 상기 지연기들의 출력값을 곱하여 출력하고,

상기 랜덤한 정수값을 공급받는 적어도 하나 이상의 곱셈기들은 자신에게 미리 설정된 분수값과 상기 랜덤한 정수값을 곱한 결과값과 상기 자신이 접속된 지연기의 출력값을 곱하여 출력하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널.

【청구항 13】

제 12항에 있어서,

상기 곱셈기들에는 1/16 내지 16/16 중 어느 하나의 수가 저장되고, 상기 랜덤한 정수값은 1 내지 16 중 어느 하나의 수인것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널.

【청구항 14】

제 12항에 있어서,

상기 랜덤 발생부 각각은

적어도 2비트 이상의 크기를 갖는 4개의 쉬프트 레지스터들과,

상기 4개의 쉬프트 레지스터들 각각에 접속되는 배타적 논리합(XOR) 게이트들과,

상기 4개의 쉬프트 레지스터들로부터 입력되는 값을 상기 곱셈기로 출력하기 위한 출력부를 구비하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널.

【청구항 15】

제 14항에 있어서,

상기 4개의 쉬프트 레지스터들은 16비트 이상의 크기를 갖는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널.

【청구항 16】

제 15항에 있어서,

상기 배타적 논리합 게이트들 각각은 상기 쉬프트 레지스터들의 임의의 비트에 적어도 둘 이상 접속되어 상기 쉬프트 레지스터들 임의의 비트로부터 입력되는 값을 배타적 논리합 연산한 후 상기 쉬프트 레지스터들의 입력값으로 공급하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널.

【청구항 17】

제 16항에 있어서,

상기 배타적 논리합 게이트들 각각은 상기 쉬프트 레지스터들의 숫수번째 비트에 접속되는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널.

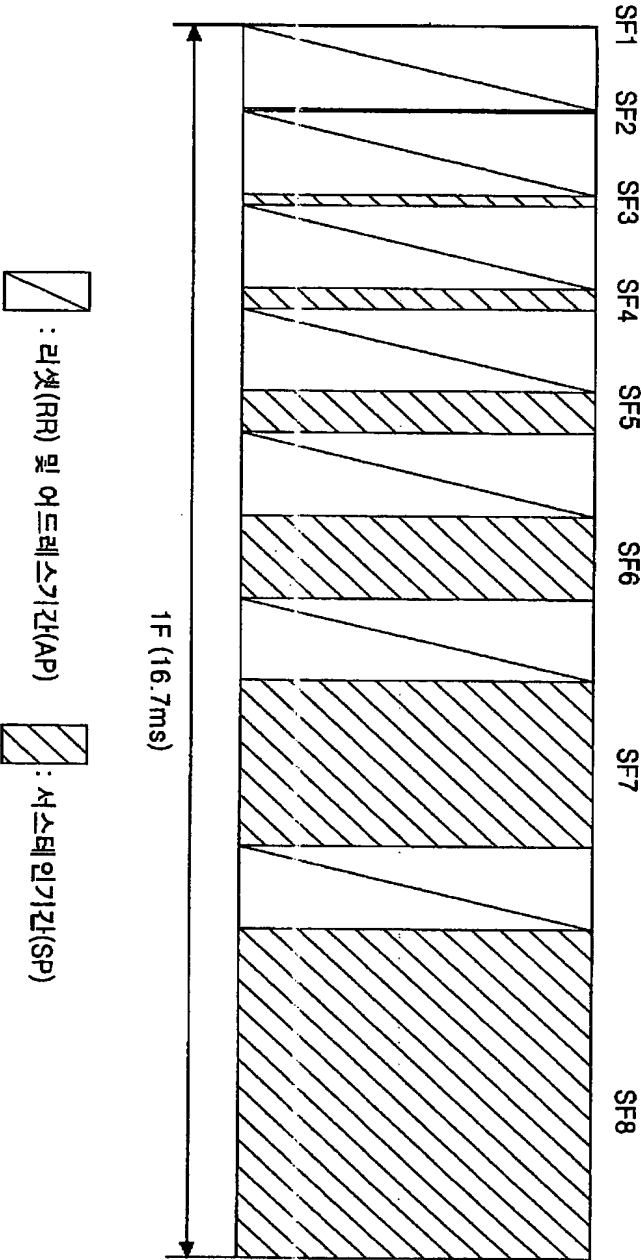
【청구항 18】

제 14항에 있어서,

상기 쉬프트 레지스터들 각각에는 모두가 "0"이 아닌 값이 입력되는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널.

【도면】

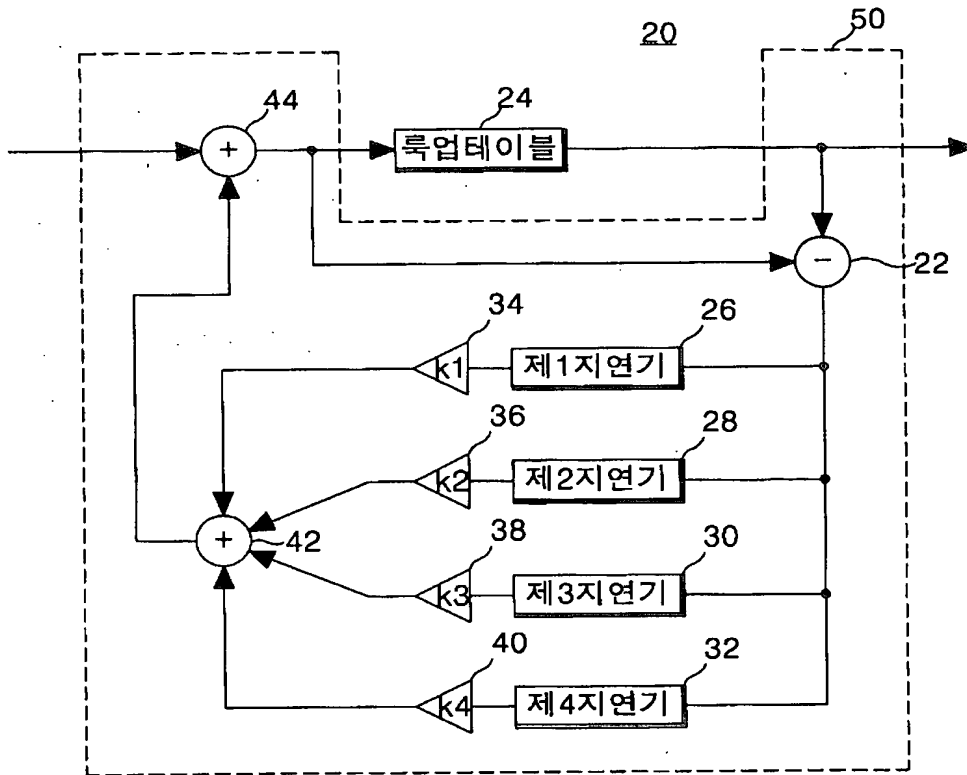
【도 1】



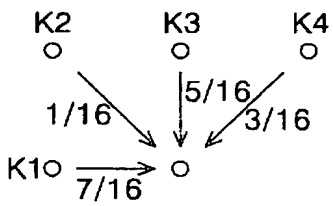
【도 2】

서브필드 계조	가중치	SF1	SF2	SF3	SF4	SF5	SF6	SF7	SF8	SF9	SF10
		1	3	6	12	19	26	34	42	51	61
0											
1		○									
2		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
3			○								
4		○	○								
5		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6				○							
7		○		○							
8		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
9			○	○							
10		○	○	○							
11		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○ ○ ○		○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○

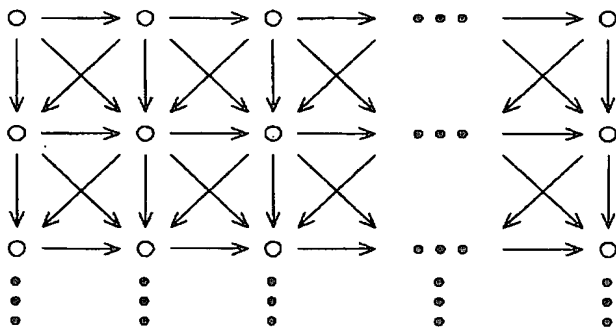
【도 3】



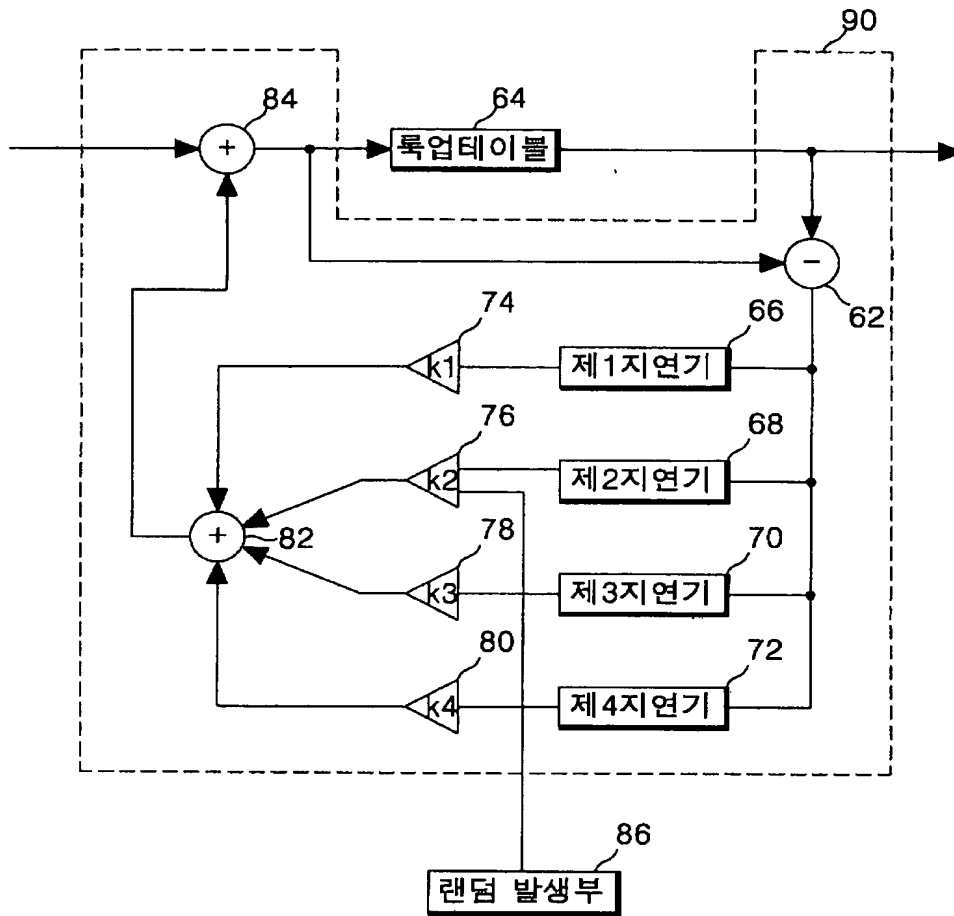
【도 4】



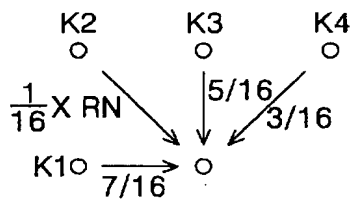
【도 5】



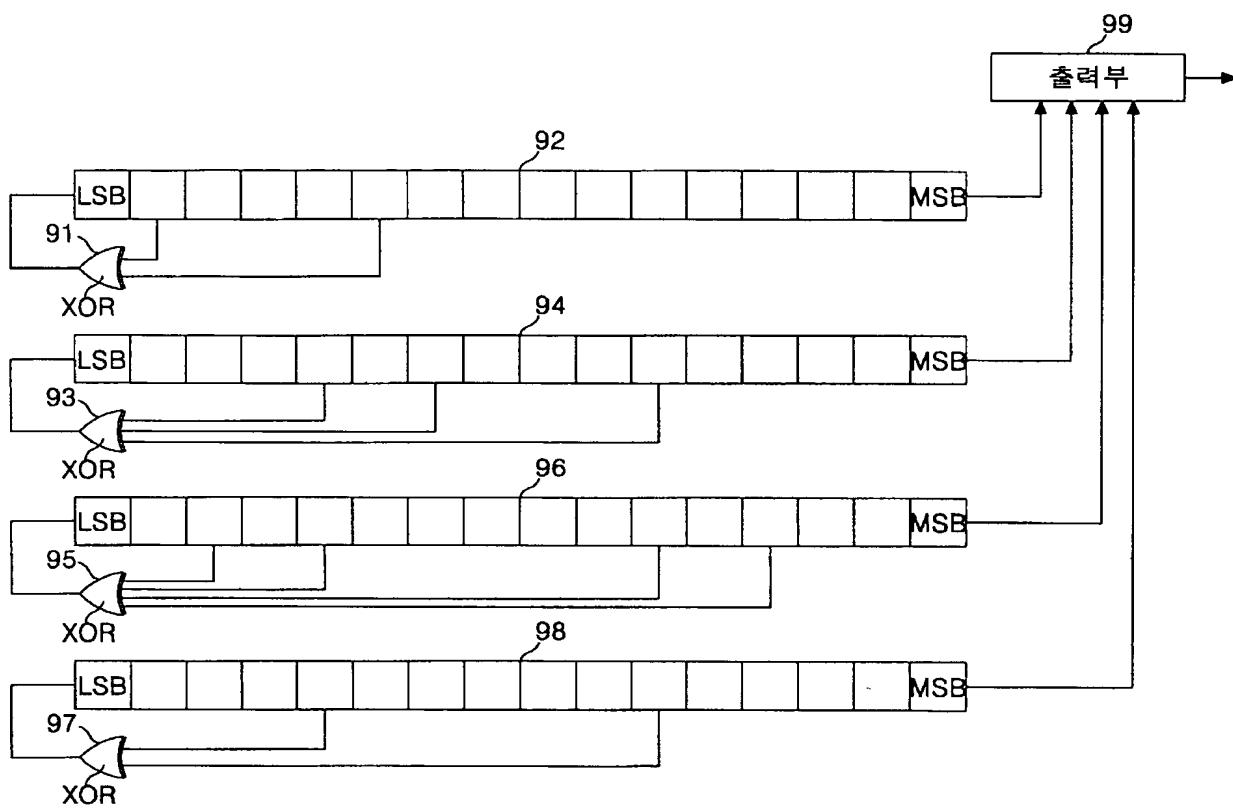
【도 6】



【도 7】



【도 8】



【도 9】

